

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Московский государственный индустриальный университета  
Кировский филиал

**Контрольная работа по электротехнике.**

В процессе выполнения контрольной работы необходимо уточнить условия задач и параметры компонентов с учётом номера задания, используя таблицу 1. В каждом варианте задания решается пять задач, номера вариантов решаемых задач задаются таблицей 1. Первая цифра соответствует варианту первой задачи, вторая – варианту второй и так далее.

**Таблица 1**

№ задания	Номера вариантов решаемых задач
1	1-1-1-1-1
2	2-2-2-2-2
3	3-3-3-3-3
4	4-4-4-4-4
5	5-5-5-5-5
6	6-6-6-6-6
7	7-7-7-7-7
8	8-8-8-8-8
9	1-2-3-4-5
10	2-3-4-5-6
11	3-4-5-6-7
12	4-5-6-7-8
13	5-6-7-8-1
14	6-7-8-1-2
15	7-8-1-2-3
16	8-1-2-3-4
17	1-3-5-7-2
18	2-4-6-8-7
19	1-5-8-2-4
20	2-8-3-7-1
21	3-2-5-4-6
22	8-2-6-3-7
23	7-2-1-8-5
24	6-1-7-2-8

## ЗАДАЧА 1.

Для предложенных в таблице 2 схем определить выполняемую логическую функцию, составить таблицу истинности и построить временные диаграммы для выходного сигнала, если на входах присутствуют предложенные на рисунке 1 сигналы.

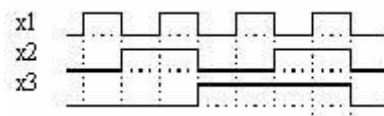
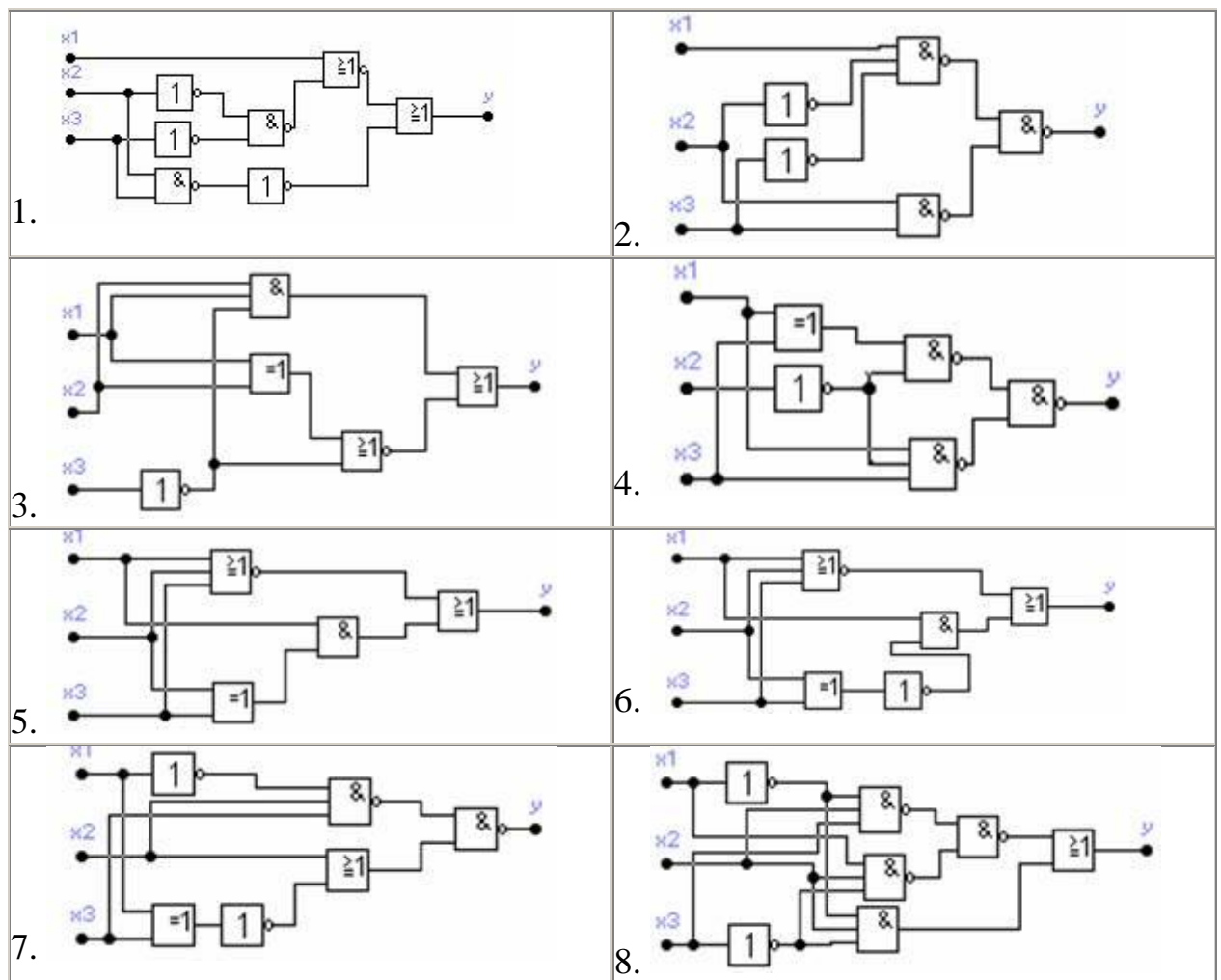


Рис. 1-входные сигналы

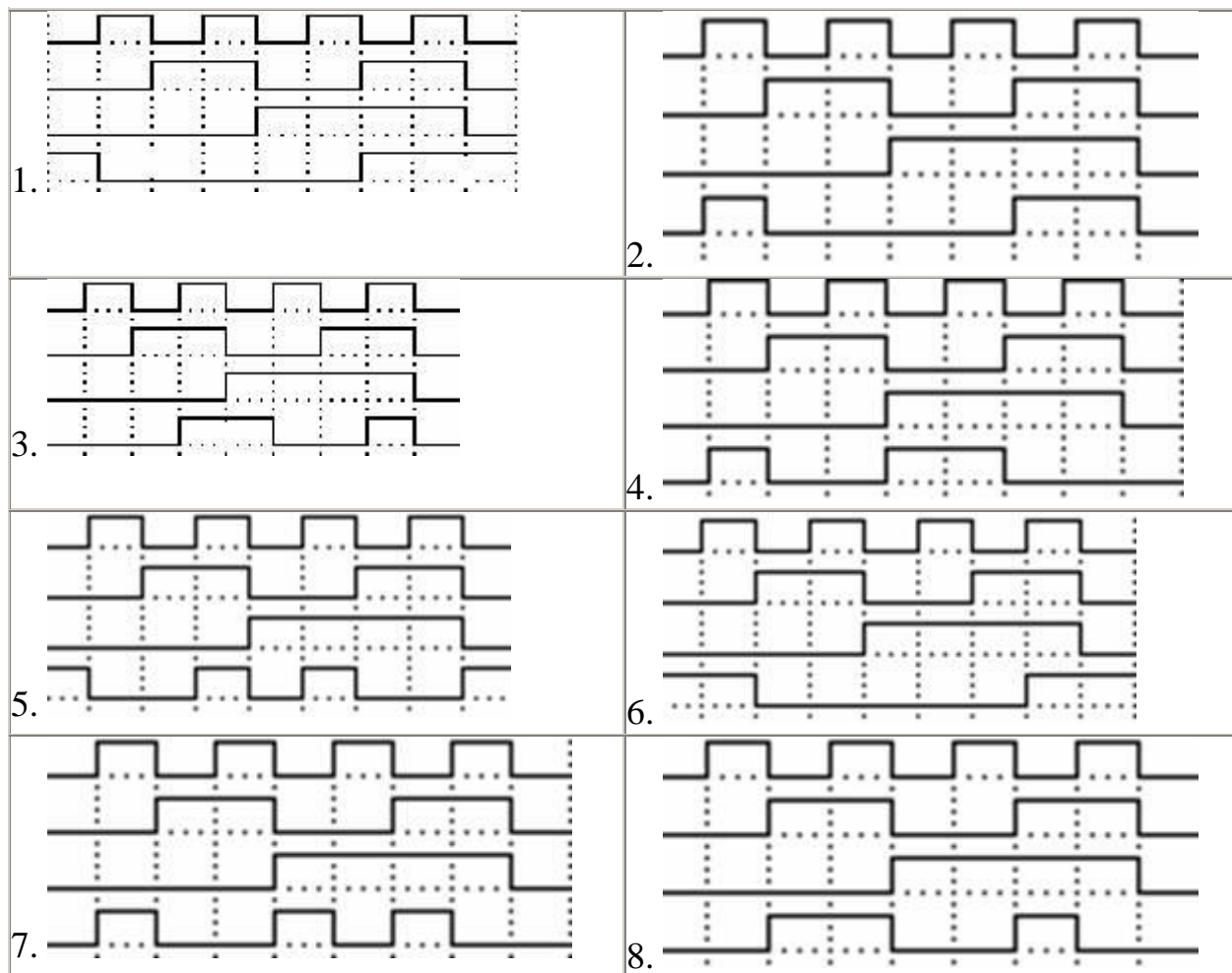
Таблица 2.



## ЗАДАЧА 2.

Для предложенных в таблице 3 временных диаграмм постройте схемы, для которых справедливы эти диаграммы. Первые три сигнала - входные сигналы : $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , а последний – выходной сигнал  $y$ .

Таблица 3.



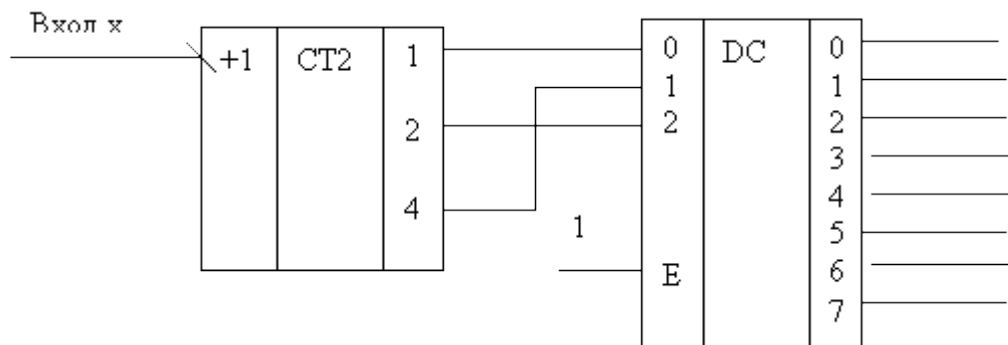
### ЗАДАЧА 3.

Построить выходные сигналы для предложенных ниже схем в предположении, что на вход поступает девять импульсов, как показано на рисунке 2.

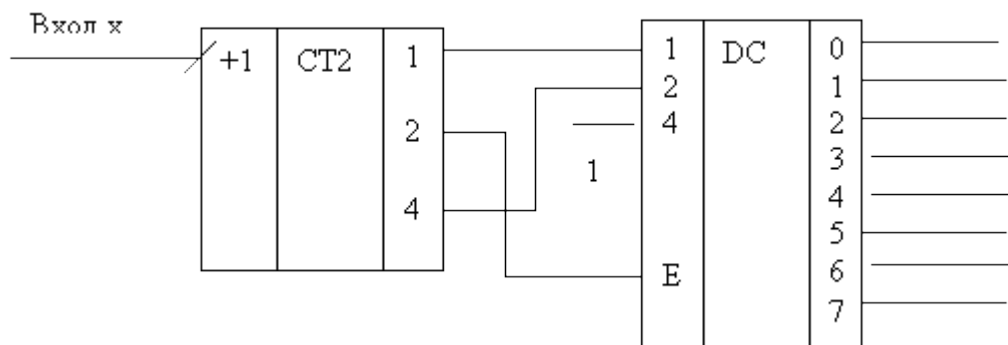


Рис.2.

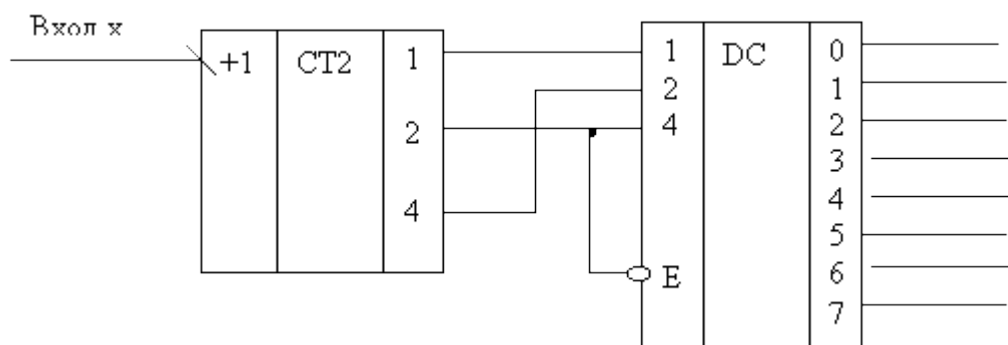
1. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



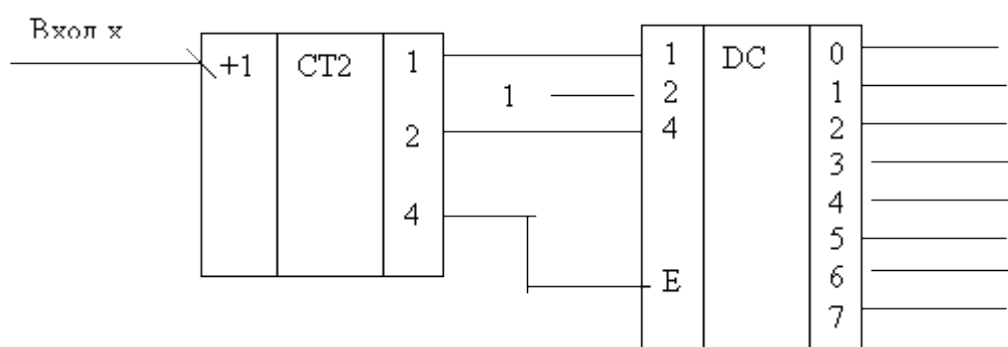
2. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



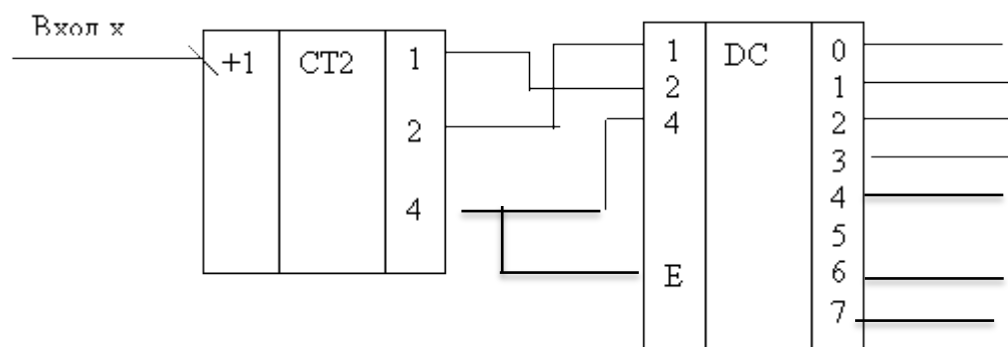
3. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



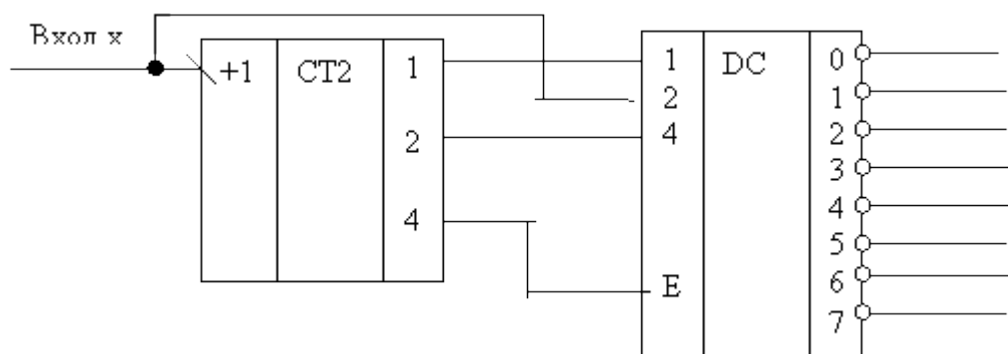
4. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



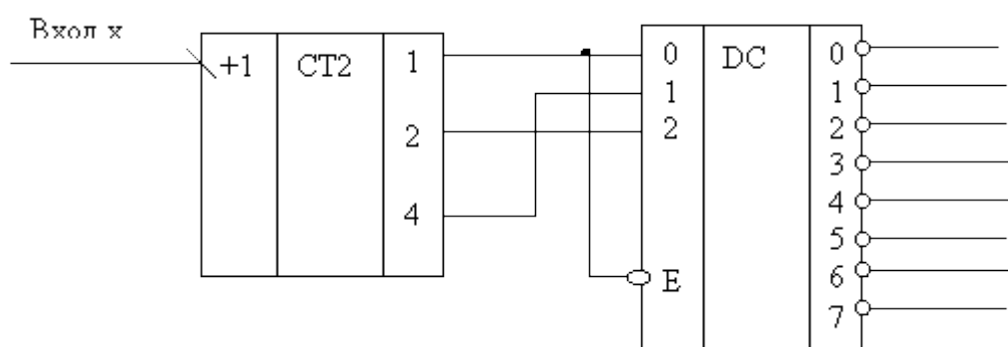
5. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



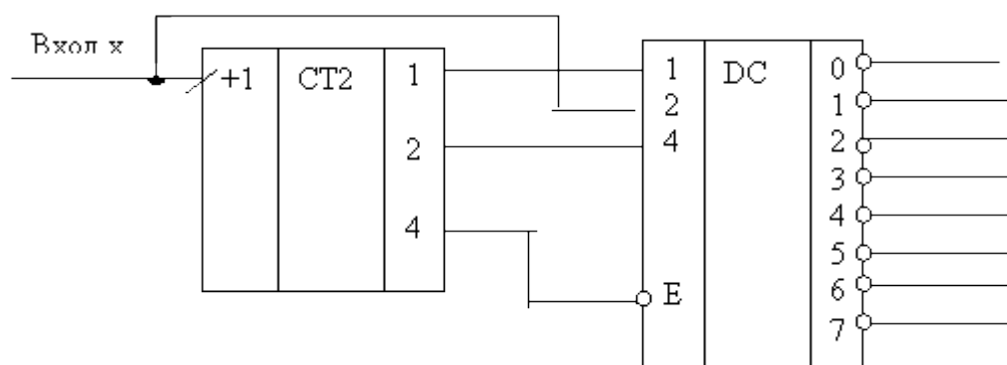
6. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



7. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



8. Для предложенной схемы построить временные диаграммы работы в предположении, что на вход поступают 9 импульсов.



## ЗАДАЧА 4

Решите задачу, предложенную в таблице 4.

Таблица 4.

Вариант	Задача
1.	<p>Определить:</p> <p>1) контактную разность потенциалов <math>\varphi_K</math> <math>p-n</math> перехода кремниевого диода,</p> <p>2) ширину <math>p-n</math> перехода со стороны <math>n</math>- и <math>p</math>- областей <math>d_n</math> и <math>d_p</math>, а также полную ширину перехода <math>d = d_n + d_p</math>,</p> <p>3) максимальную величину напряженности контактного поля <math>E_M</math>.</p> <p>Известны величины: <math>\sigma_n = 3,2 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math> и <math>\sigma_p = 4,8 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math>; <math>\mu_n = 800 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>\mu_p = 250 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>T = 300 \text{ К}</math>. Как изменится высота потенциального барьера <math>\varphi</math>, если к <math>p-n</math> переходу приложить внешнее напряжение: а) <math>U_1 = +0,3 \text{ В}</math>? б) <math>U_2 = -2 \text{ В}</math>?</p>
2.	<p>Определить:</p> <p>1) контактную разность потенциалов <math>\varphi_K</math> <math>p-n</math> перехода кремниевого диода,</p> <p>2) ширину <math>p-n</math> перехода со стороны <math>n</math>- и <math>p</math>- областей — <math>d_n</math> и <math>d_p</math>, а также полную ширину перехода <math>d = d_n + d_p</math>,</p> <p>3) максимальную величину напряженности контактного поля <math>E_M</math>.</p> <p>Известны величины: <math>\sigma_n = 3,2 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math> и <math>\sigma_p = 0,64 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math>; <math>\mu_n = 800 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>\mu_p = 400 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>T = 300 \text{ К}</math>. Как изменится высота потенциального барьера <math>\varphi</math>, если к <math>p-n</math> переходу приложить внешнее напряжение: а) <math>U_1 = +0,4 \text{ В}</math>? б) <math>U_2 = -4 \text{ В}</math>?</p>
3.	<p>Определить:</p> <p>1) контактную разность потенциалов <math>\varphi_K</math> <math>p-n</math> перехода кремниевого диода,</p> <p>2) ширину <math>p-n</math> перехода со стороны <math>n</math>- и <math>p</math>- областей <math>d_n</math> и <math>d_p</math>, а также полную ширину перехода <math>d = d_n + d_p</math>,</p> <p>3) максимальную величину напряженности контактного поля <math>E_M</math>.</p> <p>Известны величины: <math>\sigma_n = 1,6 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math> и <math>\sigma_p = 2,4 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math>; <math>\mu_n = 1000 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>\mu_p = 300 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>T = 300 \text{ К}</math>. Как изменится высота потенциального барьера <math>\varphi</math>, если к <math>p-n</math> переходу приложить внешнее напряжение: а) <math>U_1 = +0,1 \text{ В}</math>? б) <math>U_2 = -1,5 \text{ В}</math>?</p>
4.	<p>Определить:</p> <p>1) контактную разность потенциалов <math>\varphi_K</math> <math>p-n</math> перехода кремниевого диода,</p> <p>2) ширину <math>p-n</math> перехода со стороны <math>n</math>- и <math>p</math>- областей <math>d_n</math> и <math>d_p</math>, а также полную ширину перехода <math>d = d_n + d_p</math>,</p> <p>3) максимальную величину напряженности контактного поля <math>E_M</math>.</p> <p>Известны величины: <math>\sigma_n = 8 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math> и <math>\sigma_p = 0,008 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math>; <math>\mu_n = 500 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>\mu_p = 500 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>T = 300 \text{ К}</math>. Как изменится высота потенциального барьера <math>\varphi</math>, если к <math>p-n</math> переходу приложить внешнее напряжение: а) <math>U_1 = +0,3 \text{ В}</math>? б) <math>U_2 = -3 \text{ В}</math>?</p>
5.	<p>Определить:</p> <p>1) контактную разность потенциалов <math>\varphi_K</math> <math>p-n</math> перехода кремниевого диода,</p> <p>2) ширину <math>p-n</math> перехода со стороны <math>n</math>- и <math>p</math>- областей <math>d_n</math> и <math>d_p</math>, а также полную ширину перехода <math>d = d_n + d_p</math>,</p> <p>3) максимальную величину напряженности контактного поля <math>E_M</math>.</p> <p>Известны величины: <math>\sigma_n = 0,024 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math> и <math>\sigma_p = 4,8 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}</math>; <math>\mu_n = 1500 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>\mu_p = 250 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}</math>; <math>T = 300 \text{ К}</math>. Как изменится высота потенциального барьера <math>\varphi</math>, если к <math>p-n</math> переходу приложить внешнее напряжение: а) <math>U_1 = +0,6 \text{ В}</math>? б) <math>U_2 = -7 \text{ В}</math>?</p>
6.	<p>Определить плотность тока насыщения <math>j_s</math> в идеальном кремниевом переходе, если <math>n_i = 1,4 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}</math>; <math>D_n = 40 \text{ см}^2/\text{с}</math>; <math>D_p = 15 \text{ см}^2/\text{с}</math>; <math>L_n = 100 \text{ мкм}</math>; <math>L_p = 60 \text{ мкм}</math>; <math>N_D = 10^{15} \text{ см}^{-3}</math>; <math>N_A = 10^{17} \text{ см}^{-3}</math>. Заряд электрона <math>e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}</math>.</p>

7.	Два диода с идеальными $p-n$ переходами имеют одинаковую геометрию и сделаны из одного материала. Но в первом диоде концентрации примесей $N_A$ и $N_D$ в 10 раз меньше, чем во втором диоде. Определить отношение плотностей токов $j_1/j_2$ при одинаковом внешнем напряжении $U$ . Предположить, что коэффициенты диффузии носителей $D_n$ и $D_p$ , а также диффузионные длины $L_n$ и $L_p$ одинаковы для обоих диодов.
8.	Концентрация доноров в $n$ - области диода с идеальным $p-n$ переходом равна концентрации акцепторов в $p$ -области. Как изменится плотность тока через такой переход, если концентрацию доноров увеличить в 5 раз? Принять, что отношения $D_n/D_p = 3$ , $L_n/L_p = 1,5$ не изменились при изменении уровня легирования.

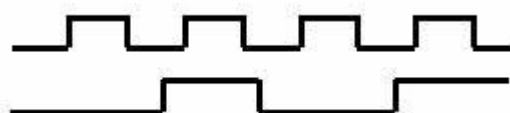
## ЗАДАЧА 5.

Ответьте на поставленные в таблице 5 вопросы.

Таблица 5.

<p>1. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера - 0</p>	<p>2. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера - 1</p>
<p>3. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера - 0</p>	<p>4. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера - 1.</p>
<p>5. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера - 0</p>	<p>6. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера - 1.</p>



<p>С</p>  <p>D</p>	<p>С</p>  <p>D</p>
<p>7. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера – 1.</p>	<p>8. Приведите УГО и постройте временные диаграммы выходного сигнала для триггера, входные сигналы которого предложены ниже. Исходное состояние триггера – 0.</p>
<p>С</p>  <p>J</p> <p>K</p>	<p>С</p>  <p>K</p> <p>J</p>

Государственное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
Московский государственный индустриальный университет  
Кировский филиал

**Электротехника. Вопросы к экзамену**

1. Элементная база ЭВМ
  - 1.1 Основные сведения
  - 1.2 Основные параметры цифровых элементов и микросхем
  - 1.3 Основные логические функции и основы синтеза схем
  - 1.4 Разновидности электрических схем
2. Схемотехника комбинационных узлов
  - 2.1. Общие сведения
  - 2.2. Дешифраторы
  - 2.3. Шифраторы
  - 2.4. Мультиплексоры
  - 2.5. Демультимплексоры
3. Триггеры
  - 3.1. Общие сведения
  - 3.2. Асинхронный RS-триггер
    - 3.2.1. Асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ
    - 3.2.2. Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ
  - 3.3. Синхронные триггеры с потенциальным управлением
    - 3.3.1. Одноступенчатый RS-триггер
    - 3.3.2. Синхронный одноступенчатый D-триггер
    - 3.3.3. Проблема генерации в одноступенчатом триггере
    - 3.3.4. Двухступенчатые синхронные триггеры
      - 3.3.4.1. RS-триггер
      - 3.3.4.2. T-триггер (триггер со счётным входом)
      - 3.3.4.3. JK-триггер
  - 3.4. Триггеры с динамическим управлением
  - 3.5. Некоторое применение универсальных триггеров
    - 3.5.1. Синхронный T-триггер на основе JK-триггера
    - 3.5.2. Синхронный T-триггер на основе D-триггера
    - 3.5.3. Асинхронный T-триггер на основе D-триггера
4. Накапливающие узлы
5. Схемотехника полупроводниковых запоминающих устройств
  - 5.2 Назначение выводов микросхем памяти
  - 5.3. Принципы работы запоминающих элементов микросхем памяти
  - 5.4. Организация полупроводниковых ЗУ
  - 5.5. Регистровая память
6. Микропроцессоры и микропроцессорные системы
  - 6.1. Процессор и принцип микропрограммного управления
  - 6.2. Принципы организации микропроцессорной системы
7. Электроника

- 7.1. Объяснить электрофизические свойства полупроводников, влияние примесей на их проводимость.
- 7.2. Объяснить устройство фотоприемников с внутренним фотоэффектом и принцип их работы. Их применение.
- 7.3. Объяснить образование и принцип действия электронно-дырочного (p-n) перехода полупроводников
- 7.4. Объяснить устройство и принцип действия биполярных транзисторов и их применение.
- 7.5. Объяснить устройство и принцип действия полевых транзисторов и их применение.
- 7.6. Принцип действия и применение тиристор.